

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE
DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE
SERVICE
 de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 1.

N° 1.189.319

Classification internationale :

F 05 g

Mécanisme de pompage auto-régulateur.

M. WALTER J. O'CONNOR résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 27 décembre 1957, à 12^h 30^m, à Paris.

Délivré le 23 mars 1959. — Publié le 1^{er} octobre 1959.

*(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 28 décembre 1956,
 au nom du demandeur.)*



La présente invention se rapporte à un mécanisme de pompage auto-régulateur comportant un rotor et un stator, mobiles axialement l'un par rapport à l'autre en réponse à des pressions s'opposant à la force de pompage, afin d'assurer une régulation. Elle concerne plus particulièrement un nouveau mécanisme utilisant un rotor et un stator à filetage hélicoïdal, ainsi que des organes permettant un déplacement axial relatif entre les éléments précités, afin de régler automatiquement et sélectivement la force de pompage.

Lors du pompage de barbotines et de substances visqueuses, par exemple, un dispositif de détente est prévu habituellement quand on utilise des pompes à refoulement positif, afin d'empêcher qu'il ne se développe une pression excessive, capable de nuire à l'équipement utilisé ou à l'opération que l'on effectue. Dans le cas de certaines matières telles que des barbotines ou boues contenant des particules abrasives, ou dans le cas de matières visqueuses ou encore dans le cas de substances toxiques, l'emploi de clapets ou soupapes, comme les soupapes de détente en champignon, présente un certain nombre de difficultés. Dans le cas de barbotines à forte teneur en solides, les particules solides passant par cette soupape de détente tendent à empêcher une fermeture convenable de celle-ci. Dans le cas de matières visqueuses, la propreté des pièces environnantes disposées autour du côté refoulement du clapet de détente constitue un problème, en particulier dans les industries traitant des matières comestibles et des médicaments, dans lesquelles la propreté est indispensable. Dans le cas de matières toxiques ou corrosives, des événements de détente ont dû être prévus de manière à assurer la sécurité des ouvriers et de l'équipement contre les effets nuisibles de la matière ainsi évacuée au cours de la détente.

Les difficultés et les insuffisances des systèmes appartenant à la technique antérieure peuvent être surmontées grâce à l'invention. Ainsi, dans le cas

où des pressions supérieures à la pression désirée tendent à s'établir, le mécanisme suivant l'invention assure un déplacement axial relatif du rotor et du stator dans le système de pompage, afin de réaliser une auto-régulation automatique de la pression maximum qui peut être engendrée par suite du pompage dans le système. De cette manière, aucun clapet de détente n'est nécessaire pour l'évacuation hors du système de la matière soumise au traitement, à travers un orifice de détente approprié. Si les matières devant être traitées sont d'un type exigeant normalement un couple de démarrage élevé de la part de la pompe, l'invention peut être utilisée si désiré pour déclencher le pompage avec un couple de démarrage relativement plus faible, jusqu'à ce que le mécanisme atteigne une vitesse lui permettant par exemple de supporter la charge normale qui intervient dans ce cas.

La description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, donnés à titre non limitatif, permettra de mieux comprendre l'invention.

La fig. 1 est une vue de profil avec coupe partielle d'un mode de réalisation possible du mécanisme de pompage auto-régulateur suivant l'invention.

La fig. 2 est une vue de profil avec coupe partielle de l'ensemble représenté sur la fig. 1, certaines pièces ayant été déplacées axialement par rapport à d'autres afin d'assurer la régulation de pression.

La fig. 3 est une vue en plan par la ligne III-III en fig. 1.

La fig. 4 est une vue en coupe longitudinale à travers une variante de réalisation de l'invention.

La fig. 5 est une vue en coupe par la ligne V-V en fig. 4.

La fig. 6 est une vue en coupe longitudinale à travers un autre mode de réalisation encore de l'invention.

La fig. 7 est une vue d'une autre variante encore de réalisation.

Sur les fig. 1 à 3, on a représenté une machine 10

[1.189.319]

— 2 —

qui peut être utilisée dans un grand nombre d'industries faisant intervenir des pompes, par exemple pour pomper des produits comestibles ou chimiques, des frites et des mélanges visqueux servant à la fabrication d'émail et de poterie, des produits à base de plasma ou d'autres substances médicales, des produits pharmaceutiques, des matières à base de pétrole, etc., pour ne mentionner que certaines des possibilités offertes.

Dans la machine 10, un meuble ou caisson 11 est supporté par des pieds 12. Un récipient de mélange ou de malaxage 13, qui peut être remplacé par une simple trémie d'alimentation pour la matière soumise au pompage, est également fixé de façon appropriée sur le meuble ou caisson 11. Un montant 14 est relié rigidement au caisson 11, afin de supporter à son tour le mécanisme 15 faisant l'objet de l'invention.

Ce mécanisme 15 peut comporter un bâti rigide 16, qui est fixé sur le montant 14. Le bâti 16 est conjugué à son tour à des manchons 17, fixés sur lui pour la réception de tiges de guidage 18, qui sont étudiées de manière à pouvoir coulisser dans ces manchons 17. Les extrémités arrière des tiges de guidage 18 sont rendues solidaires d'une plate-forme 19. Un moteur électrique 20 est également rendu solidaire de la plate-forme 19. Il en est de même d'un écrou 21, dont le filetage coopère avec le filetage d'une vis de réglage 22. Cette vis 22 est reliée de façon universelle à une tige 23, dont l'extrémité avant traverse un manchon 24 prévu à l'extérieur du caisson 11 et porte un volant 25. Le moteur 20 comprend un arbre d'induit 26, sur lequel est calée une poulie motrice 27 de diamètre variable, servant à l'entraînement d'une courroie trapézoïdale 28 quand le moteur 20 est excité. Si l'on déplace le volant 25 de façon telle que l'écrou 21 et par suite le moteur 20 se déplacent vers l'arrière du caisson 11, la courroie 28 écarte les joues de la poulie motrice 27 et réduit ainsi son diamètre effectif. Inversement, si l'on fait tourner le volant 25 dans l'autre sens, le moteur 20 est rapproché du montant 14, et la courroie 28 tourne à plus grande vitesse pour un régime de rotation donné du moteur 20, étant donné que le diamètre d'entraînement effectif de cette poulie 27 est plus grand. Ainsi, les pièces qui viennent d'être décrites constituent un dispositif à vitesse variable pour la machine 10, ce qui permet de réaliser l'entraînement à la vitesse désirée d'un rotor 29.

Suivant le mode de réalisation considéré ici, le rotor 29 est en une matière rigide (par exemple en métal) et sa surface externe se présente sous la forme d'un filet hélicoïdal mâle simple, la section droite du rotor en un point quelconque étant circulaire. Le rotor 29 est fixé à l'extrémité inférieure d'un arbre d'entraînement 30, sur lequel des pales de malaxage 31 peuvent si désiré être montées de

façon réglable et amovible quand on désire obtenir un malaxage en plus du pompage. Un accouplement débrayable 32 est relié par une extrémité à l'arbre d'entraînement 30, tandis que son autre extrémité est reliée à une broche 33. Cet accouplement 32 peut être un accouplement flexible, si cela est désirable, et en outre ses éléments peuvent être fixés l'un sur l'autre, de façon telle qu'un soulèvement de la broche 33 provoque un soulèvement correspondant de l'arbre 30, ce qui dégage ainsi le rotor 29 (dans le sens axial) d'un stator fixe 34 avec lequel il coopère, sur une distance désirée, ou bien l'accouplement 32 peut, comme montré ici, comporter des éléments supérieur et inférieur munis de griffes, tournant ensemble simplement par le fait que l'élément supérieur repose sur l'élément inférieur sous l'effet de la force sollicitant la broche 33 vers le bas, dans une direction tendant à maintenir la totalité du rotor 29 à l'intérieur du stator 34.

La broche 33 est mobile en rotation, mais non pas axialement, dans des paliers de butée 35 qui sont fixés aux extrémités d'un guide 36 comprenant une partie formant crémaillère 37 sur sa face arrière. Un collier 38 détermine la position du guide 36 le long de la broche 33, cette broche se poursuivant au-delà du collier 38 et présentant dans sa partie en saillie une rainure 39. Une portée 40 ménagée à l'intérieur du caisson sur le bâti 16 et un manchon 44 traversé par la partie rainurée de la broche 33 servent au maintien du guide 36, en combinaison avec un pignon monté fou 41, qui engrène avec la crémaillère 37, ce guide 36 pouvant se déplacer par coulisement dans le sens longitudinal sans rotation par rapport au bâti 16.

Une poulie menée 42 est entraînée en rotation par la courroie 28, et elle est conjuguée à un roulement 43, qui est empêché de se déplacer vers le bas par le manchon 44. Une clavette relie la poulie 42 à la broche 33, de sorte qu'il ne peut pas se produire de déplacement angulaire relatif entre ces éléments, bien que la broche 33 puisse se déplacer axialement à travers la poulie menée 42, entre une position limite inférieure représentée sur la fig. 1 et une position limite supérieure visible sur la fig. 2. Un orifice est ménagé dans la partie supérieure du caisson 11, qui est recouvert par un capot 46, la partie supérieure de la broche 33 pouvant pénétrer dans ce capot quand cela est nécessaire. Si désiré, un contacteur de fin de course 47, indiqué en pointillé, peut être prévu dans la machine 10, dans l'alignement de l'axe de la broche 33, et il peut être relié électriquement au moteur 20, de façon telle que celui-ci soit mis au repos quand la broche 33 parvient à sa position supérieure limite représentée sur la fig. 2. Par ailleurs, le contacteur 47 peut être conjugué à une sonnerie, ou bien un contacteur allumant une lampe-témoin peut remplacer le contacteur précité, si cela est désirable.

Un secteur denté 48 engrène avec le pignon monté fou 41, ce secteur 48 étant fixé sur un arbre 49 monté dans des paliers prévus dans les côtés du bâti 16, l'arbre 49 faisant saillie au-delà de ce bâti et pénétrant dans une douille 50 prévue à l'extrémité avant d'un levier 51. Ce levier 51 traverse un orifice 52 d'un contrepoids 53, qui définit une force de sollicitation, cette force étant exercée sur le secteur denté 48, puis transmise par celui-ci à la crémaillère 37, et tendant à déplacer le guide 36 et la broche 33 vers le bas, en direction de la position inférieure représentée sur la fig. 1, l'extrémité supérieure de la crémaillère 37 et le pignon 41 constituant un dispositif limitant cette course vers le bas. Dans la position représentée sur la fig. 1 pour le mécanisme, objet de l'invention, la totalité du rotor 29 se trouve sensiblement à l'intérieur du stator 34, avec lequel il coïncide.

Le contrepoids 53 présente un autre orifice longitudinal 54, qui est muni d'une partie filetée femelle pour la réception du filetage d'une vis de réglage 55. La vis 55 est reliée par un joint universel 56 prévu sur le prolongement de l'axe de l'arbre 49, à une tige 57 montée par son extrémité avant dans un manchon 58 et faisant saillie à l'avant du caisson 11, un volant 59 étant monté sur cette tige. Par suite, quand on fait tourner le volant 59 dans un sens déplaçant le contrepoids 53 vers l'arrière, la force exercée par le levier 51 sur le secteur 48 et déplaçant le guide 36 vers le bas est augmentée dans une mesure correspondante, et inversement.

Le stator 34 est, de préférence, en une matière élastique comme le néoprène, ou bien il peut être en une autre matière quelconque, de préférence souple. Par ailleurs, le stator 34 peut être également en une matière dure, à condition de respecter un rapport convenable entre les filetages hélicoïdaux du rotor et du stator. Le rotor 29 comporte un seul filet hélicoïdal mâle, comme décrit précédemment. La surface interne 60 du stator 34 comporte, suivant le mode de réalisation représenté, deux filets hélicoïdaux femelles, dont chacun a le même cercle primitif que celui du filet du rotor 29. Par ailleurs les deux filets formant la surface 60 sont décalés angulairement de 180°. Ainsi, le pas du filet prévu sur le rotor 29 est égal à la moitié du pas de l'un ou l'autre des deux filets du stator 34. La rotation du rotor 29 ou d'une spire quelconque de celui-ci dans le stator 34 fournit un effet de pompage à refoulement positif, et engendre une force de pompage qui, grâce au mécanisme suivant l'invention, ne dépasse pas une limite prédéterminée.

Dans la machine 10, le stator élastique 34 est logé dans une enveloppe cylindrique 61 munie de brides 62 et 63 permettant son montage sur un raccord de sortie 64 porté par le récipient 13 et sur un embout de refoulement 65. La matière pompée par les éléments 29 et 34 est refoulée par l'em-

bout 65 dans le système auquel la machine 10 appartient. Toutefois, si pour une raison quelconque la pression qui règne dans l'embout 65 s'élève jusqu'à la valeur limite déterminée par le réglage du contrepoids 53 sur le levier 51, le rotor 29 sort du stator 34 par déplacement axial, sans le quitter complètement, son mouvement s'effectuant sur une distance suffisante pour réduire la force de pompage exercée par la rotation du rotor 29 à une valeur inférieure à la valeur limite choisie, sans pour cela interrompre le pompage. Dès que les conditions provoquant cette augmentation de pression cessent, le contrepoids 53 tend à ramener le rotor 29 à sa position de travail normale dans le stator 34, et inversement, si la force de pompage continue à croître, le rotor 29 est repoussé de nouveau à l'écart de l'extrémité de refoulement du stator 34, jusqu'à ce que l'on atteigne un état d'équilibre correspondant à la force limite prédéterminée. Dans le cas où la pression réactive agissant au voisinage de l'extrémité de refoulement 66 du rotor 29 continue à croître, ce rotor peut se déplacer jusqu'à sa position supérieure extrême représentée sur la fig. 2. Dans ce cas, il n'exerce, en combinaison avec le stator 34, qu'une très faible force de pompage, tout en agissant en même temps pour empêcher le retour de la matière se trouvant au-dessous de l'extrémité 66 vers le récipient 13. Comme décrit précédemment, un contacteur d'avertissement ou un contacteur de fin de course 47 peut être prévu pour interrompre le pompage quand la broche 33 atteint la position représentée sur la fig. 2. On comprendra que des matières différentes exigent un réglage optimum différent du contrepoids 53, qu'un équipement de malaxage tel que celui formé par les pales 31 peut être supprimé complètement dans un grand nombre de cas, et en outre que le mode de réalisation représenté sur les fig. 1 à 3 peut être modifié dans de larges limites.

Lors de la mise en route du rotor 29, la résistance s'opposant au démarrage peut être surmontée aisément, si cela est nécessaire ou désirable, jusqu'à ce que le fonctionnement soit nettement amorcé, soit en augmentant la vitesse du rotor par une manœuvre appropriée du volant 25, soit en réduisant la force de pompage initiale, en déplaçant le contrepoids 53, par rotation du volant 59 dans le sens approprié, après quoi, quand l'opération est en cours, la vitesse du rotor 29 peut être réduite à la vitesse de travail normale si le volant 25 a été déplacé, ou bien le volant 59 peut être actionné de nouveau pour augmenter la force exercée par le contrepoids 53, afin de revenir à la force limite prédéterminée choisie initialement pour le fonctionnement. On remarquera également que le mécanisme représenté sur les fig. 1 à 3 peut être nettoyé et stérilisé aisément et (ou) peut être démonté facilement en vue de son entretien, si cela est désirable. Ce nettoyage

[1.189.319]

— 4 —

est extrêmement important dans certaines industries de traitement de produits comestibles et pharmaceutiques. Dans le cas du mode de réalisation considéré ici, la broche 33 peut être amenée à sa position supérieure, et les éléments supérieur et inférieur de l'accouplement 32 peuvent être séparés, après quoi l'arbre 30 et le rotor 29 peuvent être démontés aisément. A ce moment, on peut nettoyer le récipient 13, le stator 34 et les conduits partant de l'embout de sortie 65. De même, l'arbre 30, les pales 31 et le rotor 29 peuvent être nettoyés avant de remonter la machine pour une nouvelle opération.

Suivant le mode de réalisation représenté sur les fig. 4 et 5, il est prévu un mécanisme 70, qui fonctionne suivant le principe décrit en regard des fig. 1 à 3. Ce mécanisme 70 comporte un élément 71 dans lequel est ménagé un orifice 72 pour la réception d'une matière fluide devant être refoulée par pompage à travers un élément de sortie 73, qui comporte un orifice 74, l'extrémité externe de l'élément 73 étant fermée par un plateau terminal 75. Une enveloppe 76 s'étend entre les deux éléments 71 et 73 et complète le carter du mécanisme 70, sur lequel des pieds 77 sont prévus pour permettre son montage dans toute position désirée. Un stator 78, qui est de préférence en une matière élastique et qui présente un filetage femelle du type décrit pour le stator 34 en regard de la fig. 1, est prévu dans le cas présent, et il est rendu solidaire de l'enveloppe 76. Un rotor 79 tourne par rapport au stator, de manière à exercer une force de pompage tendant à refouler la matière arrivant par l'orifice 72. Le rotor 79 peut être également en métal et sa surface externe peut être brunié si désiré. Il porte un seul filet mâle hélicoïdal, comme décrit pour le rotor 29, le pas par spire étant égal à la moitié du pas de l'un des deux filets femelles formant ensemble la surface interne 80 du stator 78. Le rotor 79 présente un alésage axial cylindrique 81, traversé par une bielle 82. L'extrémité avant de la bielle 82 traverse un orifice 83, prévu dans l'extrémité du rotor 79 dirigée vers l'orifice de refoulement, et elle porte un œillem qui pénètre dans un chapeau d'étanchéisation 84 lequel est relié à cette bielle de façon articulée par un axe de pivotement 85. Par suite, quand la bielle 82 tourne, elle provoque la rotation du rotor 79 et celui-ci subit alors une oscillation dans le sens transversal, par suite de sa coopération avec les parties voisines de la surface 80 qui sont à ce moment en contact avec lui, afin de fournir la force de pompage exigée par le mécanisme 70.

L'extrémité arrière de la bielle 82 porte un autre œillem en forme de rotule, qui s'engage dans une douille conique 86 ménagée à l'extrémité avant d'un arbre d'entraînement 87. Un axe de pivotement arrière 88 relie l'œillem prévu à l'ex-

trémité arrière de la bielle 82 à l'arbre d'entraînement 87, au sommet de la douille conique 86. Étant donné que l'axe de pivotement arrière 88 est perpendiculaire à l'axe de pivotement avant 85, on réalise ainsi un montage par cardan qui permet un mouvement d'oscillation transversal ou un mouvement orbital du rotor 79 au cours de son entraînement en rotation par l'arbre 87. Un presse-étoupe 89 est prévu dans la paroi terminale avant de l'élément 71 pour le passage de l'arbre 87, une garniture appropriée étant adaptée dans ce presse-étoupe, cette garniture étant serrée par une virole 90 qui la maintient en place dans la boîte de presse-étoupe et qui sert de portée pour l'arbre 87. Un palier anti-friction séparé peut être prévu entre la virole 90 et l'arbre 87, si cela est désirable. On remarquera que, quelle que soit la position dans laquelle le mécanisme 70 est monté, la matière pompée ne vient pas en contact avec des éléments lubrifiés ou avec d'autres pièces du mécanisme, sauf celles qui peuvent être nettoyées aisément. Si l'on assure le pompage de barbotines ou de boues abrasives, la durée utile de la garniture du presse-étoupe 89 est ainsi prolongée, et il en est de même de l'arbre 87, étant donné que la force de pompage s'exerce dans une direction allant de l'élément 71 vers l'élément 73.

Un carter de palier 91 est prévu dans le dispositif 70 et est relié rigidement à l'élément 71 par des flasques 92. Le carter 91 peut avoir une section droite rectangulaire, et il peut présenter une chambre de coulisement rectangulaire 93 pour un dispositif à paliers de butée approprié 94 monté à coulisement. Un orifice 95 ménagé dans la paroi avant du carter 91 et un orifice 96 ménagé dans le couvercle arrière 97 de ce carter permettent le passage de l'arbre 87, comme montré. L'extrémité arrière de l'arbre 87 est cannelée, en vue de son raccordement à une source d'énergie, par exemple à un moteur électrique ou à une autre source entraînant le rotor 79 dans le sens approprié, afin de fournir la force de pompage désirée, pour le refoulement de la matière par l'orifice 74. Le dispositif 94 présente une surface interne cylindrique 99, conjuguée vers ses extrémités opposées à des paliers de butée à roulements 100 qui sont maintenus écartés par une cale 101 et qui conservent une position relative donnée à l'intérieur du dispositif 94. Les couronnes internes des paliers 100 prennent appui sur une partie décollée 102 de l'arbre 87 lequel ne peut pas se déplacer par rapport au dispositif 94 étant donné qu'il est retenu entre un épaulement 103 et des écrous de blocage 104 vissés sur une partie filetée de la portion décollée 102.

Une console 105 est fixée sur la partie supérieure du carter 91 pour le montage à pivotement d'un levier 106 dont l'extrémité inférieure pénètre vers le bas dans le carter 91 par un orifice 107 et traverse

un orifice 108 ménagé dans la partie supérieure du dispositif 94. Le levier 106 se présente sous la forme d'un levier coudé muni d'un bras 109 dirigé vers l'extérieur, sur lequel est monté un contrepoids 110 qui est fixé de façon réglable par une vis de blocage 111, de façon telle qu'une force prédéterminée puisse être appliquée au levier 106 afin de solliciter le dispositif 94 et par suite l'arbre d'entraînement 87 dans un sens tendant à faire pénétrer le rotor 79 dans le stator 78. Dans la position montrée sur la fig. 4, le rotor 79 s'est déplacé axialement de façon automatique vers l'arrière par rapport au stator 78, afin que la force de pompage demeure entre les limites prédéterminées, correspondant au réglage du contrepoids 110, selon le principe étudié précédemment en regard du mode de réalisation montré sur les fig. 1 à 3, ce déplacement réduisant de façon correspondante la force de pompage qui peut être exercée par la coopération des éléments 78 et 79 par rapport à la valeur obtenue pour cette force quand lesdits éléments sont engagés entièrement l'un dans l'autre. Ainsi, le dispositif 78 est auto-régulateur en ce qui concerne la force maximum pouvant être exercée par le pompage, cette force maximum étant sélective, comme indiqué précédemment, et étant fonction du réglage prédéterminé du contrepoids 110.

Un autre mode de réalisation encore est représenté sur la fig. 6. Dans ce cas, les organes correspondant d'une façon générale, au point de vue agencement et fonctionnement, à des organes représentés sur la fig. 4, ont été désignés par les mêmes références auxquelles on a ajouté le signe '. Suivant la fig. 6, un moteur 112 assure, lors de son excitation, l'entraînement de l'arbre moteur 87', par l'intermédiaire d'un accouplement flexible 113, sans toutefois que l'arbre d'entraînement 87' puisse se déplacer axialement par opposition à ce qui est le cas pour l'arbre 87. Suivant cet autre mode de réalisation, le déplacement axial du rotor 79' par rapport au stator 78' est obtenu par le fait qu'un alésage axial 114 est ménagé dans le rotor 79' et présente des rainures 115 avec lesquelles coopèrent des ergots correspondants prévus sur les côtés d'un chapeau coulissant 116. Les rainures 115 sont munies vers leur extrémité arrière de butées 117 déterminant la position arrière limite du chapeau 116, vers laquelle ce chapeau est sollicité par un ressort 118. L'extrémité avant du stator 78' présente une collerette cylindrique taraudée 119, prévue à l'extrémité avant de l'alésage 114, deux bouchons de blocage filetés 120 étant vissés dans ce taraudage, dans une position axiale prédéterminée, afin de servir de butée pour l'extrémité avant du ressort 118. Le réglage de ces bouchons filetés 120 permet de modifier de façon correspondante la force exercée par le ressort 118. Lors du fonctionnement, la pression de pompage maximum correspondant à un régime de rota-

tion donné du rotor est obtenue quand la collerette 119 occupe la position indiquée en traits mixtes sur la ligne 6. Toutefois, si l'augmentation de pression dans le conduit partant de l'orifice 74' est telle qu'elle exerce une force de sens opposé supérieure à la valeur limite prédéterminée, le stator 79' se déplace alors vers la position représentée en traits pleins sur la fig. 6, afin de maintenir la force de pompage au-dessous de la valeur maximum prédéterminée, définie par le réglage du ressort 118. De cette manière, comme pour les modes de réalisation décrits précédemment, on obtient un dispositif réalisant une détente, qui n'exige pas l'évacuation de la matière pompée hors du système, et qui n'entraîne pas de risques de rupture, sous l'effet de la pression, d'une ou de plusieurs pièces d'un système clos dans lequel le pompage est effectué.

On a représenté sur la fig. 7 un autre mode de réalisation encore de l'invention, et les pièces correspondant d'une façon générale, au point de vue agencement et fonctionnement, à des pièces utilisées suivant le mode de réalisation représenté sur la fig. 6 portent les mêmes références, auxquelles on a ajouté le signe ". On remarquera que le rotor 79" est conjugué à une enveloppe qui a, d'une façon générale, une forme de tronc de cône, la partie de plus petit diamètre se trouvant vers l'élément de refoulement 73". Par ailleurs, l'enveloppe de la surface interne 80" du stator 78" présente une conicité analogue. En conséquence, quand il se produit une usure, le rotor 79" peut être déplacé légèrement vers l'avant, c'est-à-dire vers son extrémité de plus petit diamètre, de manière à compenser cette usure, ce réglage pouvant être réalisé soit par une manœuvre appropriée des bouchons filetés 120", soit par le choix d'un autre ressort 118" pour assurer cette compensation.

En outre, suivant le mode de réalisation représenté sur la fig. 7, des organes permettent de faire varier de façon déterminée la section transversale de la partie du stator servant à recevoir le rotor. Ainsi, les crêtes 121 de l'un des filets hélicoïdaux femelles formant la surface 80" sont parcourues par un canal hélicoïdal situé vers l'extérieur dans le sens radial, ce canal étant traversé par un tuyau flexible 122, qui est de préférence vulcanisé sur les parois dudit canal. Un tube métallique 123, d'un diamètre inférieur au diamètre intérieur du tuyau 122, est logé dans ce tuyau sur toute la longueur du stator 78", ce tube métallique 123 présentant sur sa longueur des perforations. Les extrémités du tube métallique perforé 123 sont reliées à des conduits 124 et 125 par des raccords appropriés, et un fluide tel que de l'eau sous une pression appropriée est envoyé à travers l'un de ces conduits 124, 125, ce fluide quittant le stator par l'autre conduit, afin de remplir le tube 122 et de le refouler radia-

[1.189.319]

— 6 —

lement vers l'extérieur avec la pression désirée. Un dispositif analogue est, suivant le mode de réalisation que montre la fig. 7, prévu également pour l'autre filet hélicoïdal femelle 121a formant la surface 80", comme montré par le tuyau 122a et par le tube métallique perforé 123a logé dans le précédent, les communications étant établies par des conduits 124a et 125a. De cette manière, la pression qui règne dans les tuyaux 122 et 122a peut être réglée à une valeur plus faible au début du pompage, de façon telle que le couple de démarrage du mécanisme 70" soit relativement plus faible. Le stator 78" ne peut pas s'affaisser par suite de la présence des tubes métalliques perforés 123 et 123a. Quand la pompe fonctionne normalement, la pression du fluide régnant dans les tubes 122 et 122a peut être augmentée jusqu'à une valeur de travail normale, afin de réaliser un contact à un degré prédéterminé mais plus élevé entre le stator 78" et le rotor 79", si cela est désirable pour une opération particulière. Les tuyaux 122 et 122a et les communications établies avec eux peuvent servir également au refroidissement par circulation d'un fluide de refroidissement, dans le cas où cela est désirable ou utile.

Les détails de réalisation peuvent être modifiés, dans le domaine des équivalences techniques, sans s'écarter de l'invention.

RÉSUMÉ

Mécanisme de pompage auto-régulateur, présentant les particularités suivantes, considérées séparément ou collectivement :

a. Il comprend un stator dans lequel est ménagé un canal pour le passage d'un rotor, un rotor dont la surface extérieure est conformée de manière à réaliser le pompage par coopération avec ce canal, l'un de ces éléments étant monté élastiquement par rapport à l'autre, un arbre d'entraînement de ce rotor, des organes d'entraînement reliés positivement à cet arbre afin d'assurer sa rotation, et d'autres organes sollicitant élastiquement cet arbre dans un sens permettant de rapprocher le rotor de l'extrémité du stator opposée à l'orifice par lequel le rotor pénètre dans ce stator;

b. Une broche est reliée amoviblement à l'arbre d'entraînement et un guide supporte cette broche en lui permettant de tourner, ce guide présentant une partie formant crémaillère à laquelle est conjugué un pignon, le guide étant monté dans un carter de manière à pouvoir se déplacer longitudinalement, les organes de sollicitation exerçant une force réglable qui tend à faire tourner le pignon afin de solliciter élastiquement ce guide pour engager davantage le rotor dans son orifice de réception, les organes d'entraînement assurant la rotation de cette broche et par suite de l'arbre faisant tourner le rotor;

c. Les organes de sollicitation comprennent un contrepoids monté sur un levier exerçant une force sur le pignon, et des organes de réglage déplaçant ce contrepoids afin de régler ainsi la force qu'il exerce sur le rotor;

d. La paroi interne du canal de réception du rotor comprend des filets femelles hélicoïdaux élastiques, et sa paroi externe présente un seul filet mâle hélicoïdal, coopérant avec ces filets femelles pour exercer une force de pompage;

e. Le pas du filet du stator est approximativement égal au double du pas du filet du rotor;

f. Le rotor et le stator présentent des surfaces hélicoïdales coopérant l'une avec l'autre, l'une de ces surfaces étant montée élastiquement par rapport à l'autre, le rotor étant relié à un organe d'entraînement par un dispositif formant joint universel, des organes élastiques étant montés de façon telle que le rotor puisse être déplacé par rapport au stator en fonction d'une force de poussée exercée sur ce rotor;

g. Une cavité cylindrique est ménagée dans le rotor pour le passage d'une bielle dont une extrémité est articulée à ce rotor au voisinage de son extrémité avant, un arbre d'entraînement s'étendant axialement à partir de l'extrémité arrière du rotor, la bielle étant articulée à cet arbre au voisinage de son extrémité voisine du rotor, les pivots prévus aux extrémités de cette bielle étant décalés angulairement l'un par rapport à l'autre, de manière à occuper des positions perpendiculaires permettant de réaliser un joint de cardan, le rotor et le stator étant logés dans un carter de pompe, l'arbre traversant une extrémité de ce carter ainsi qu'un second carter formant palier dans lequel est logé un dispositif de portée coulissant, les organes élastiques étant étudiés de manière à solliciter ce dispositif coulissant, afin de déplacer l'arbre et le rotor dans une direction tendant à faire pénétrer complètement le rotor dans le stator;

h. Les organes élastiques comprennent un levier relié au dispositif de portée coulissant, et un contrepoids monté de façon réglable sur un bras de ce levier;

i. Un alésage cylindrique rainuré est ménagé dans le rotor, un chapeau étant monté de manière à pouvoir coulisser dans cet alésage, ce chapeau présentant des parties en saillie coopérant avec les rainures pour permettre son mouvement axial par rapport au rotor, alors qu'il est empêché de tourner dans celui-ci, des butées étant prévues dans cet alésage pour limiter le mouvement de ce chapeau, un organe de retenue étant logé dans l'alésage à l'écart de ces butées et étant monté de façon réglable un ressort étant interposé entre ce chapeau et cet organe de retenue, une bielle étant articulée au chapeau, un arbre d'entraînement s'étendant axialement à partir d'une extrémité du rotor, la bielle

— 7 —

[1.189.319]

étant reliée à pivotement à cet arbre à une certaine distance du chapeau, les pivots de cette biellette étant perpendiculaires l'un à l'autre pour former un joint de cardan, le rotor et le stator étant montés dans un carter de pompe, des organes assurant la rotation de cet arbre pour faire tourner le rotor, les pressions de travail régnant du côté refoulement du carter et dépassant la force exercée par le ressort précité tendant à déplacer axialement ce rotor par rapport au stator, dans un sens tendant à réduire la force de pompage exercée par le rotor et par le stator, en fournissant ainsi une détente qui agit de façon auto-régulatrice;

j. Le stator présente des filetages hélicoïdaux femelles formant la surface interne d'un canal de réception du rotor, et un canal hélicoïdal est ménagé dans le stator au voisinage de cette surface autour de ce canal de réception du rotor, des raccords d'admission d'un fluide sous pression communiquant avec l'intérieur de ce canal afin de permettre de régler la force de contact relative obtenue entre le rotor et le stator au cours du fonctionnement.

k. Le stator présente deux filetages hélicoïdaux femelles formant la surface interne d'un canal de réception du rotor, ce stator étant en une matière élastique, le rotor présentant une surface externe formée par un filetage hélicoïdal mâle simple, dont le pas est égal à la moitié de celui d'un filetage du stator, l'enveloppe de ce rotor étant constituée sensiblement par un tronc de cône, le canal de réception du rotor ayant une conicité correspondante, des organes étant prévus pour régler la position axiale du rotor par rapport au stator en direction de l'extrémité la plus étroite de ce stator, afin de compenser l'usure produite entre ces deux éléments, un canal hélicoïdal étant ménagé dans le stator au voisinage des crêtes des filets, autour du canal de réception du rotor, un tuyau flexible étant logé dans ce canal contre la paroi duquel il est vulcanisé, un tube métallique perforé étant engagé dans ce tuyau flexible, des raccords établissant une communication pour un fluide sous pression avec l'intérieur de ce tuyau flexible, afin de commander

la force de contact relative entre le rotor et le stator au cours du fonctionnement, un alésage cylindrique étant ménagé dans le rotor pour le montage d'un chapeau pouvant être déplacé axialement mais non angulairement par rapport à cet alésage et au rotor, un organe de retenue étant prévu dans l'alésage à une certaine distance du chapeau, un ressort étant interposé entre ce chapeau et cet organe de retenue, un organe d'entraînement étant relié de façon universelle à ce chapeau, de sorte qu'on peut obtenir un faible couple de démarrage et que des pressions de travail régnant dans l'orifice de refoulement du carter de la pompe supérieures à la force exercée par le ressort déplacent axialement ce rotor dans un sens tendant à le faire sortir du stator;

l. Le stator présente une surface interne à filetage hélicoïdal, délimitant le canal de réception du rotor, qui coopère avec le stator, ce rotor étant lui-même muni d'un filetage hélicoïdal destiné à coopérer avec cette surface interne du stator, les pas des filetages hélicoïdaux respectifs présentant entre eux un rapport égal au nombre des filets prévus sur le stator et sur le rotor, des organes maintenant normalement le rotor à l'intérieur du stator, dans une mesure prédéterminée, des organes élastiques absorbant le mouvement relatif entre ces éléments pour régler à une valeur maximum prédéterminée la force de pompage engendrée entre les éléments par suite de la rotation du rotor par rapport au stator;

m. Le stator est en une matière élastique, des moyens étant prévus pour déplacer axialement les éléments l'un par rapport à l'autre, un canal étant ménagé dans le stator autour de la surface interne de réception du rotor, des raccords établissant des communications pour un fluide sous pression avec l'intérieur de ce canal, afin de commander la force de contact relative entre le rotor et le stator au cours du fonctionnement.

WALTER J. O'CONNOR.

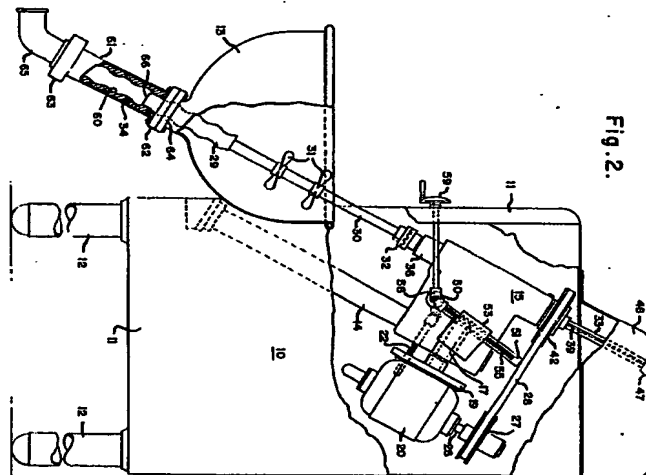
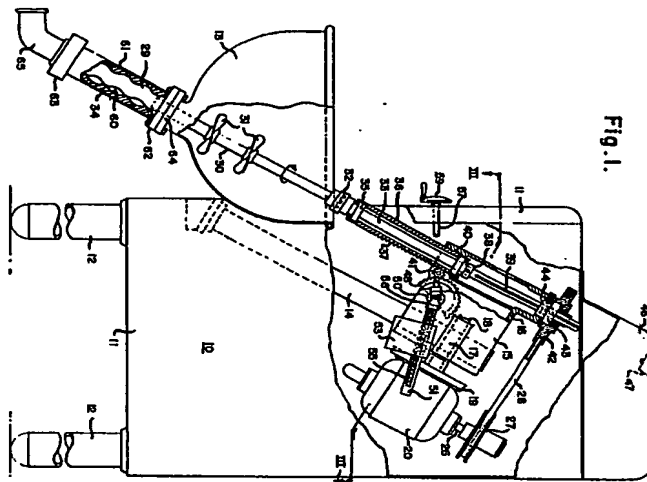
Par procuration :

Cabinet MAULVAULT.

N° 1.189.319

M. O'Connor

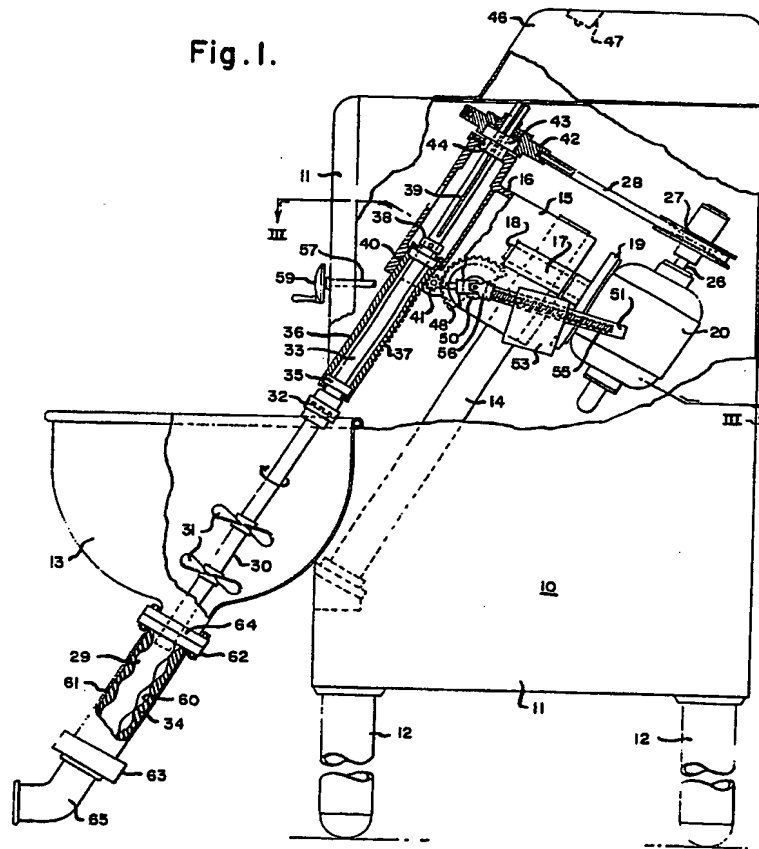
2 planches — Pl. I



N° 1.189.319

M. O'G.

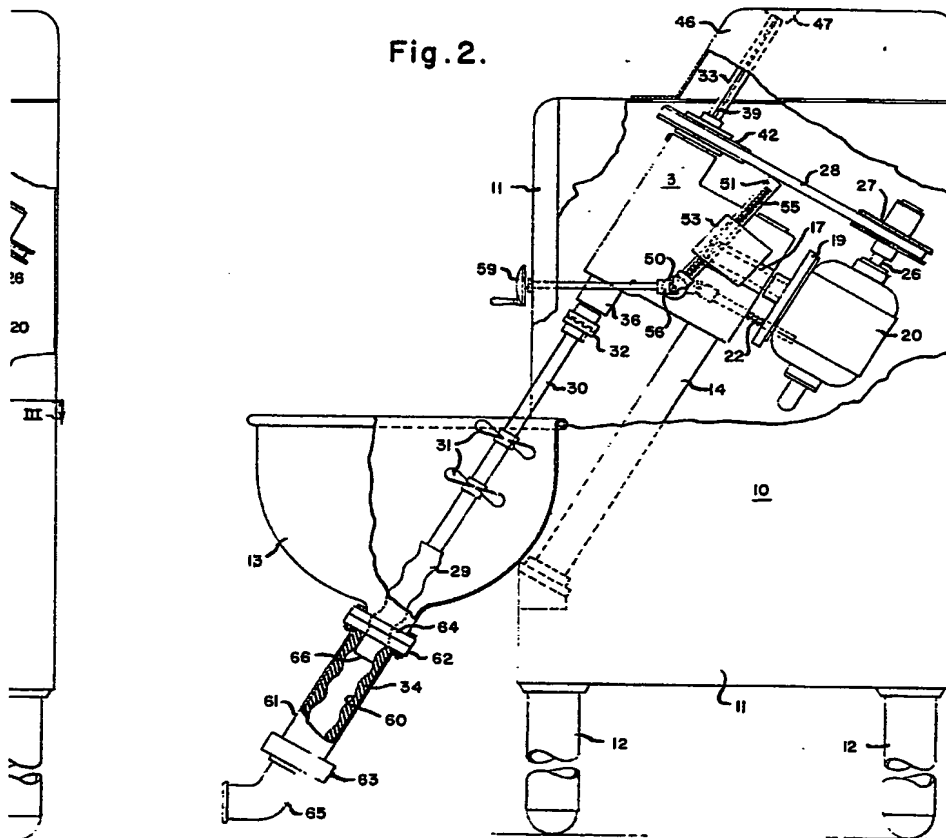
Fig. I.



M. O'Connor

2 planches. — PL. I

Fig. 2.



FR 1 189 319

M. O'Connor

2 plumes - Pl. II

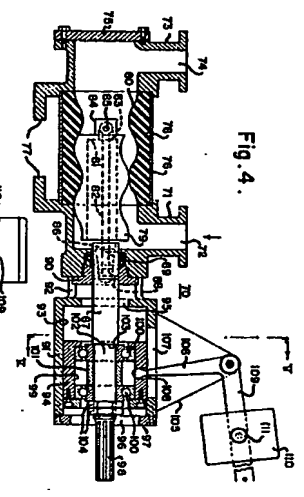


Fig. 4.

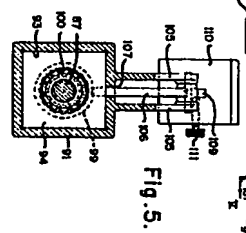
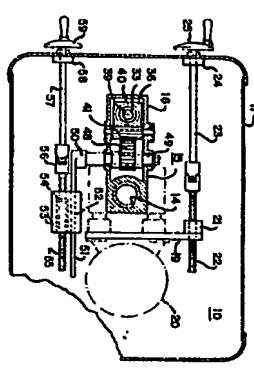
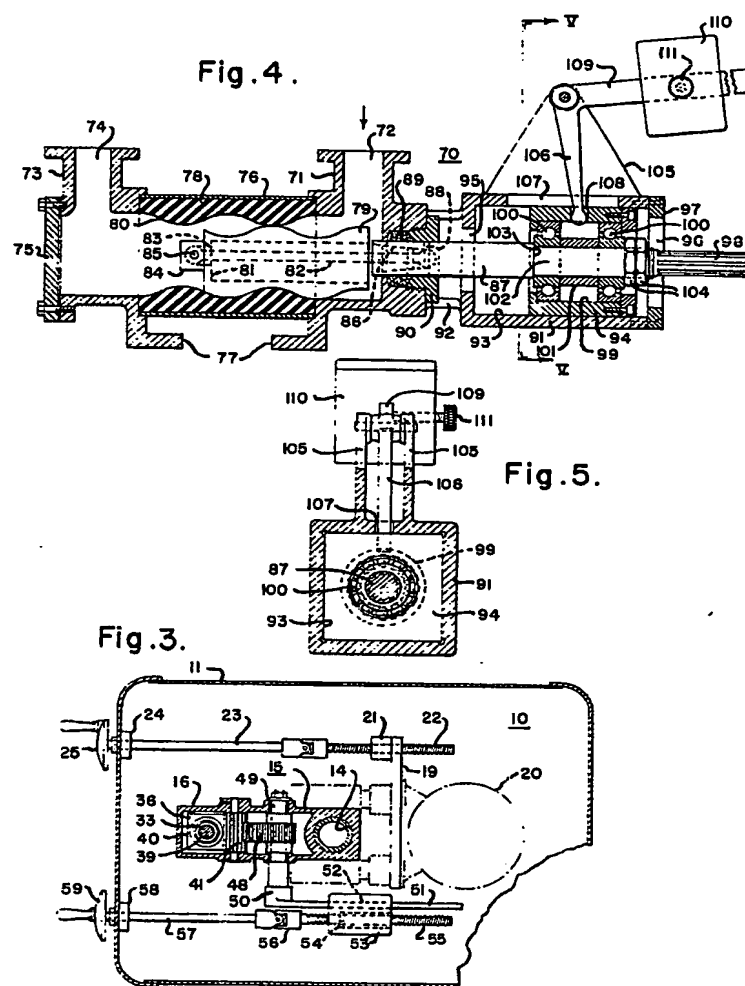


Fig. 5.



N° 1.189.319

M. O'Con



M. O'Connor

2 planches. — Pl. II

Fig.7.

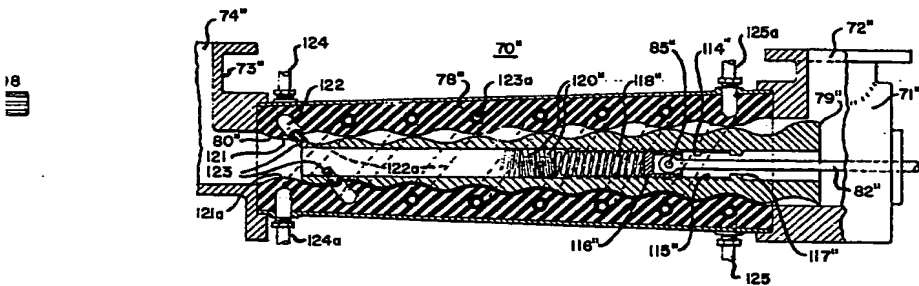
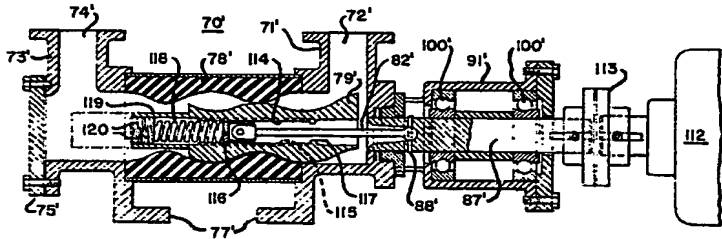


Fig.6.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.